

RANCANG BANGUN *BODY* KURSI *DENTAL* UNIT



PROGRAM STUDI D-4 TEKNIK MEKATRONIKA
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2022

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Rancang Bangun *Body* Kursi *Dental* Unit" oleh Yamar Bara'
44421205 dan Elvys Abadi Palinggi 44421209 dinyatakan layak untuk diujikan.

Makassar, 2022

Pembimbing I,



Dr. Ir. Simon Ka'ka, M.T.
NIP: 19590913 198803 1 001

Pembimbing II



Ir. Lewi, M.T.
NIP: 19650913 199103 1 006

Mengetahui

Koordinator Program Studi,



Dr. Ir. Simon Ka'ka, M.T.
NIP: 19590913 198803 1 001

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, Selasa tanggal 13 September 2022, tim penguji sidang skripsi telah menerima skripsi mahasiswa: Yamar Bara' 44421205 dan Elvys Abadi Palinggi 44421209 dengan judul "Rancang Bangun *Body* Kursi *Dental Unit*."

Makassar, 13 September 2022

Tim Penguji Ujian Sidang Skripsi:

- | | |
|---|------------|
| 1. Dr.Eng. Abdul Kadir Muhammad, S.T., M.Eng. | Ketua |
| 2. Ir. Remigius Tandioga, M.Eng.Sc. | Sekretaris |
| 3. Mukhtar, S.Pd., M.Eng. | Anggota |
| 4. Dr. Eng. Baso Nasrullah, S.T., M.T. | Anggota |
| 5. Ir. Lewi, M.T. | Anggota |
| 6. Dr. Ir. Simon Ka'ka, M.T. | Anggota |

(.....) 12/09/23
(.....) 13/09/23
(.....) 10/09/23
(.....) 14/09/23
(.....) 17/09/23
(.....) 18/09/23



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Rancang Bangun *Body* Kursi *Dental* Unit tepat pada waktunya, meski jauh dari kata sempurna.

Pada kesempatan ini, penulis hendak menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan serta dukungannya sehingga skripsi dapat selesai. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada:

1. Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa berkat Rahmat, dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga kami dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Rancang Bangun *Body* Kursi *Dental* Unit”
2. Orang tua yang tak pernah putus mendoakan agar kuliah kami dapat berjalan dengan baik.
3. Prof. Ir. Muhammad Anshar, M.Si., Ph. D. selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Rusdi Nur, S.S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
5. Bapak Dr. Ir. Simon Ka'ka, M.T., selaku Koordinator Program Studi dan selaku dosen pembimbing I dan bapak Ir. Lewi, M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan kepada penulis serta dosen-dosen yang telah terlibat membantu kami hingga laporan ini dapat selesai.
6. Seluruh Staff, dosen dan karyawan Politeknik Negeri Ujung Pandang khususnya di jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

7. Teman-teman yang telah berkenan membantu hingga laporan ini dapat selesai.

Demikianlah skripsi dengan judul “Rancang Bangun *Body* Kursi *Dental* Unit” ini penulis buat dengan sepenuh hati. Tidak lupa kritik dan saran, penulis harapkan agar ini dapat menjadi lebih baik lagi.

Semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi semua dan terkhusus bagi kami selaku penulis. Terima kasih.

Makassar,

2022

Penulis



DAFTAR ISI

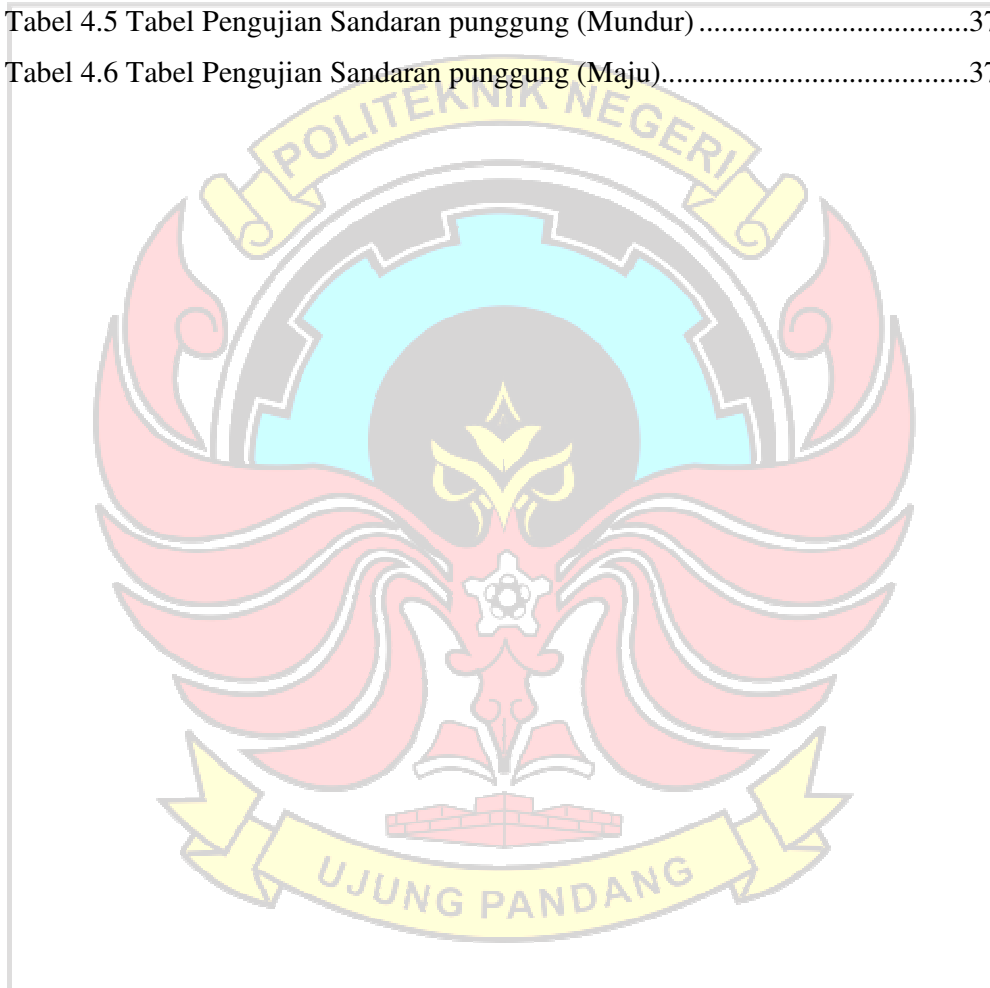
RANCANG BANGUN <i>BODY</i> KURSI <i>DENTAL</i> UNIT	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENERIMAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR SIMBOL, SATUAN, DAN SINGKATAN SKRIPSI	x
LAMPIRAN.....	xii
SURAT PERNYATAAN.....	xiii
RINGKASAN	xv
SUMMARY	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Definisi Kursi <i>Dental</i> Unit	4
2.2 Komponen-komponen <i>Body</i> Kursi <i>Dental</i> Unit.....	5
2.3 Prinsip Kerja <i>Body</i> Kursi <i>Dental</i> Unit.....	11
2.4 Dasar-dasar Rancang Bangun <i>Body</i> Kursi <i>Dental</i> Unit	11
BAB III METODE KEGIATAN	21

3.1 Tempat dan Waktu Kegiatan.....	21
3.2 Alat dan Bahan	21
3.3 Prosedur Perancangan	23
3.4 Tahap Pengujian	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil Pembuatan.....	30
4.2 Hasil Pengukuran	31
4.3 Hasil Pengujian Beban	36
4.4 Pembahasan	39
BAB V PENUTUP.....	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tahap Pembuatan.....	25
Tabel 4.1 Spesifikasi Komponen Utama Alat.....	30
Tabel 4.2 Tabel <i>Grade</i> Baut.....	32
Tabel 4.3 Tabel Pengujian Kursi (Naik)	37
Tabel 4.4 Tabel Pengujian Kursi (Turun)	37
Tabel 4.5 Tabel Pengujian Sandaran punggung (Mundur)	37
Tabel 4.6 Tabel Pengujian Sandaran punggung (Maju).....	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Busa PU/Polyurethane foam	5
Gambar 2.2 Kulit Sintetis.....	6
Gambar 2.3 Besi Siku	7
Gambar 2.4 Besi Hollow.....	8
Gambar 2.5 Plat Besi.....	8
Gambar 2.6 Eletric Linear Actuator.....	9
Gambar 2.7 Rangka.....	10
Gambar 2.8 Komponen Electric Linear Actuator	11
Gambar 2.9 Motor DC	14
gambar 2.10 Baut dan Mur.....	16
Gambar 2.11 Jenis-Jenis Sambungan Las.....	18
Gambar 3.1 Body Kursi Dental Unit.....	28
Gambar 4.1 Hasil Rancang Bangun Body Kursi Dental Unit.....	30
Gambar 4.2 Rangka Kursi.....	36
Gambar 4.3 Percobaan electric linear actuator vertikal (naik).....	38
Gambar 4.4 Percobaan electric linear actuator vertikal (turun).....	38
Gambar 4.5 Percobaan electric linear actuator horizontal (mundur)	39
Gambar 4.6 Percobaan electric linear actuator horizontal (maju).....	39

DAFTAR SIMBOL, SATUAN, DAN SINGKATAN SKRIPSI

SIMBOL	SATUAN	KETERANGAN
d	(mm)	Diameter inti baut
τ_g	(N/mm ²)	Tegangan geser
n		Jumlah baut
$\sigma_{t_{izin}}$	(N/mm ²)	tegangan tarik yang diizinkan
$\sigma_{t_{max}}$	(N/mm ²)	tegangan tarik elektroda
N		faktor keamanan
A	(mm ²)	Luas penampang pengelasan
σ_t	(N/mm ²)	Tegangan Tarik
a	(mm)	Lebar pengelasan
L	(mm)	Panjang pengelasan
σ_g	(N/mm ²)	Tegangan geser
T	(mm)	Tebal pengelasan
$\sigma_{g_{izin}}$	(N/mm ²)	Tegangan geser yang diizinkan
W	(kg)	Berat Benda
V	mm ³	Volume
F	N	gaya
m	kg	massa benda
a	m/s ²	percepatan
w	N	gaya berat
g	m/s ²	gravitasi bumi

m	kg	masa benda
F_g	N	gaya gesek
N	N	gaya normal
v (velocity)		kecepatan
s		jarak
t		waktu



LAMPIRAN

Lampiran 1 Flow Chart/ Diagram Alir.....23



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yamar Bara'

NIM : 44421205

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul "Rancang Bangun *Body* Kursi *Dental* Unit" merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 13 September 2022



(Yamar Bara')
44421205

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elvys Abadi Palinggi

NIM : 44421209

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul “Rancang Bangun *Body* Kursi *Dental Unit*” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 13 September 2022



(Elvys Abadi Palinggi)
44421209

RANCANG BANGUN *BODY* KURSI *DENTAL* UNIT

RINGKASAN

Pemeriksaan gigi dan mulut bagi para pasien dengan tindakan tertentu seperti eksodonsi, scaling, dan restorasi dapat dilakukan menggunakan kursi *dental* ini. Akan tetapi, prinsip ergonomik sering ditinggalkan dikarenakan keterbatasan dari alat dan kenyamanan merupakan faktor utama yang ditinggalkan, baik operator maupun pasien akan mengalami ketidaknyamanan ketika dihadapkan dengan pemakaian kursi atau bangku konvensional yang selama ini masih digunakan oleh kebanyakan operator dalam pelaksanaan bakti sosial.

Penelitian ini dilakukan untuk merancang bangun konstruksi *Body* Kursi *Dental* Unit agar dokter dan pasien tidak mengalami keluhan seperti yang sudah dijelaskan di atas. Sehubungan dengan itu, penelitian ini diawali dengan mempelajari struktur kursi dental unit, menghitung kecepatan naik turun kursi dan maju mundur sandaran punggung, Kemudian menghitung kekuatan sambungan pada *body* kursi *dental* unit. Adapun waktu pelaksanaan perancangan yang dimulai dari bulan Maret-September 2022 bertempat di Bengkel Mekanik dan Poliklinik Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa *Body* kursi *dental* unit ini mampu bergerak naik turun dengan beban pasien maksimum 150 kg.



ENGINEERING BODY DENTAL UNIT CHAIR

SUMMARY

Dental and mouth examinations for patients with certain procedures such as exodontics, scaling, and restorations can be carried out using this dental chair. However, ergonomic principles are often abandoned due to the limitations of tools and comfort which are the main factors left behind, both operators and patients will experience discomfort when faced with the use of conventional chairs or benches which are still used by most operators in carrying out social services.

This research was conducted to design the construction of the Dental Unit Body Chair so that doctors and patients do not experience complaints as described above. In this regard, this research began by studying the structure of the dental unit chair, calculating the speed of going up and down the chair and back and forth, then calculating the strength of the connection on the body of the dental unit chair. The design implementation time starts from March-September 2022 at the Mechanical Workshop and Polyclinic of Ujung Pandang State Polytechnic.

Based on the results of the research and discussion, it can be concluded that the body of this dental unit chair is capable of moving up and down with a maximum patient load of 150 kg.



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di dunia ini setiap pekerjaan tak akan lepas dari unsur mesin misalnya dalam dunia kedokteran yang dalam peralatannya menggunakan kompresor sebagai sumber tenaga bor gigi dan tempat melaksanakan proses tersebut adalah

Kursi *Dental*, dan alat ini biasanya terdapat di ruang praktik dokter gigi. Kursi *Dental* merupakan bagian dari *Dental Unit* dan saking kompleksnya, alat ini tidak dapat dibawa kemanapun karena ukurannya yang terbilang besar dan berat misalnya di bawa ke tempat bakti sosial. Bentuk bakti sosial ini dapat berupa penyuluhan dan pemeriksaan gigi dan mulut. Pemeriksaan gigi dan mulut bagi para pasien dengan tindakan tertentu seperti eksodonsi, scaling, dan restorasi dapat dilakukan menggunakan kursi *dental* ini.

Akan tetapi, prinsip ergonomik sering ditinggalkan dikarenakan keterbatasan dari alat dan kenyamanan merupakan faktor utama yang ditinggalkan, baik operator maupun pasien akan mengalami ketidaknyamanan ketika dihadapkan dengan pemakaian kursi atau bangku konvensional yang selama ini masih digunakan oleh kebanyakan operator dalam pelaksanaan bakti sosial. Ketidaknyamanan ini juga dapat berpengaruh buruk terhadap postur tubuh dari operator saat pengerjaan pasien, hal ini dapat menyebabkan masalah

muskuloskeletal. Menurut Abduljabbar (2000) WHO tahun 2003 melaporkan gangguan muskuloskeletal adalah penyakit akibat kerja yang paling banyak terjadi dan diperkirakan mencapai 60% dari semua penyakit akibat kerja. Gangguan muskuloskeletal merupakan masalah sistem muskuloskeletal yang

signifikan di tempat kerja yang mempengaruhi kesehatan, produktivitas, karir dari populasi pekerja. Dokter gigi di asumsikan memiliki gerakan yang statik, *awkward*, *repetitive* saat bekerja dan membutuhkan lebih dari 50% otot tubuhnya untuk berkontraksi. Sehingga prevalensi gangguan muskuloskeletal pada dokter gigi berkisar antara 63-93% (Rabiei dkk, 2012). Posisi dudukan

pasien yang tidak sesuai juga dapat menyulitkan operator untuk melakukan tindakan, operator sering melakukan tindakan klinik pada pasien dengan posisi janggal dikarenakan penggunaan alat yang kurang kompetibel untuk posisi pasien. Bila dilihat dari segi pasien, ketidaknyamanan merupakan suatu kondisi yang pastinya terjadi walaupun tentunya tidak berlangsung lama. Posisi duduk dan leher yang tidak sesuai dapat menyebabkan ketegangan otot, seperti yang diketahui sebelumnya, pada saat bakti sosial pasien akan didudukkan pada kursi konvensional sementara bagian leher akan disanggah oleh asisten operator, posisi seperti ini dapat menyebabkan ketidaknyamanan untuk pasien, selain itu operator juga akan sulit untuk melakukan tindakan.

Penelitian ini dilakukan agar dokter dan pasien tidak mengalami keluhan seperti yang sudah dijelaskan di atas. Oleh karena itu alat ini pembuatannya dimaksudkan untuk dapat mempermudah pekerjaan para dokter gigi dan membuat pasien merasa aman dan nyaman.

Berdasarkan latar belakang di atas maka kelompok kami mengambil judul Skripsi Rancang Bangun *Body Kursi Dental Unit*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang dihadapi penulis dapat dirumuskan sebagai

berikut :

1. Bagaimana merancang bangun konstruksi *body* kursi *dental* unit?
2. Bagaimana menghitung kecepatan naik turun kursi dan maju mundur sandaran punggung?
3. Bagaimana menghitung kekuatan sambungan pada *body* kursi *dental* unit?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dalam proyek ini adalah merancang bangun *Body* Kursi *Dental* Unit menggunakan aplikasi gambar.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Merancang bangun konstruksi *Body* Kursi *Dental* Unit.
2. menghitung kecepatan naik turun kursi dan maju mundur sandaran punggung.
3. Menghitung kekuatan sambungan pada *body* kursi *dental* unit.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian adalah sebagai berikut:

1. Sebagai alat bagi dokter dalam melakukan perawatan gigi pasien.
2. Bentuk kontribusi untuk perkembangan ilmu pengetahuan mekatronika dan kedokteran.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Kursi *Dental* Unit

Kursi *Dental* adalah kursi kerja yang merupakan pusat dari segala aktivitas yang dilakukan oleh dokter gigi kepada pasien dengan desain yang dapat menyangga tubuh sesuai dengan anatomi tubuh manusia. (Phinney, 2013). Kursi *dental* memiliki komponen yang sangat kompleks karena disertai dengan kompressor, lampu kerja, meja alat, dan lain-lain. Kursi *dental* unit merupakan kursi yang dapat diatur kedudukannya, dan bisa diatur tinggi-rendahnya. Pasien yang duduk di kursi ini bisa pula diatur posisinya sehingga berada dalam keadaan tegak sampai telentang. Kursi *dental* bisa merupakan suatu kesatuan sendiri atau menjadi kesatuan dengan unit gigi.

Sesuai dengan perkembangan teknologi, kursi *dental* mengalami perubahan bentuk dan mengalami perkembangan. Bila semula segala perubahan posisi pasien di atas kursi ini diatur secara manual, pada masa kini hal tersebut sudah dilakukan secara mekanik dan elektrik, bahkan otomatis. Semua perkembangan ini membawa rasa nyaman bagi pasien yang sedang dirawat giginya, maupun bagi dokter gigi yang melakukan perawatan serta mudah di pindahkan.

Adapun keunggulan dari Kursi *Dental* dibandingkan kursi biasa adalah :

1. Tempat duduk terbuat dari busa yang dilapisi oleh bahan kulit membuat pasien nyaman duduk karena empuk.
2. Tempat duduknya bisa naik turun dan sandarannya bisa maju mundur sesuai kenyamanan pasien dan dokter.

2.2 Komponen-komponen *Body Kursi Dental Unit*

Adapun komponen-komponen yang dibutuhkan dalam Rancang Bangun *Body Kursi Dental Unit* sebagai berikut :

1. Busa PU/*Polyurethane Foam*

Polyurethane foam adalah busa sintetik yang di hasilkan melalui proses reaksi kimia antara polyalkohol dengan isocyanate dan material aditive membentuk sebuah benda dengan struktur berongga dengan dinding cell yang memiliki daya berat dan daya lentur serta karakter fisik tertentu sehingga menentukan kualitas *Polyurethane foam* itu sendiri ,. Berdasarkan beberapa karakter *polyurethane foam* penggunaannya sudah banyak diaplikasikan dalam berbagai sektor kehidupan manusia seperti *sport product, healt product, foods product, fashion product , military product* dll.



Gambar 2.1 Busa PU/*Polyurethane foam*

(Sumber: Decoruma)

2. Kulit Sintetis

Sementara itu, kulit sintetis atau sering disebut *faux leather* adalah jenis kulit imitasi yang terbuat dari bahan dasar kain, dimana diolah secara kimia dengan lilin, pewarna, atau *polyurethane* untuk menghasilkan bahan dengan tekstur dan warna menyerupai kulit asli.



Gambar 2.2 Kulit Sintetis

(Sumber:Shopee)

3. Besi Siku

Besi siku adalah material yang terbuat dari logam besi. Lebih spesifik lagi, material yang juga dikenal sebagai bar siku (*angle bar*) atau *L-Bracket* ini terbuat dari besi plat yang diberi lapisan antikorosi.

Besi siku diproduksi dengan panjang standar 6 meter. Namun, besi siku memiliki ukuran lebar penampang dan ketebalan yang bervariasi. Ukuran penampang siku yang tersedia antara lain 2 cm, 3 cm, 4 cm, dan 5 cm. Sementara tebalnya berkisar antara 1,4 mm hingga 3,4 mm.



Gambar 2.3 Besi Siku

(Sumber: Liputan 6.com)

4. Besi *Hollow*

Besi *hollow* adalah material konstruksi berbentuk kotak atau persegi panjang dengan rongga di bagian tengah sehingga bentuknya menyerupai pipa. Besi *hollow* memiliki banyak jenis. Ada 3 jenis besi *hollow* yaitu besi *hollow* hitam, besi *hollow* galvanis dan besi *hollow* galvalum.

Istilah *hollow* berasal dari bahasa Inggris yang berarti “berongga”. Banyak yang belum mengetahui bahwa nama asli besi ini adalah besi HSS atau *hollow structural sections*. Nama ini mengacu pada pipa baja las berkekuatan tinggi yang digunakan sebagai elemen struktural pada bangunan dan struktur lainnya serta berbagai produk manufaktur. Di Indonesia sendiri terdapat beberapa

penyebutan untuk material ini yaitu seperti besi kotak, pipa besi kotak, holo,



Gambar 2.4 Besi Hollow

dan pipa besi.

(Sumber: www.smsperkasa.com)

5. Plat Besi

Memiliki nama besi jenis plat, yang bermakna bahwa sebuah besi dengan bentuk lembaran dan mempunyai penampang atau permukaan rata. Serta material ini hadir dengan ukuran plat besi lembaran yang sangat beragam.

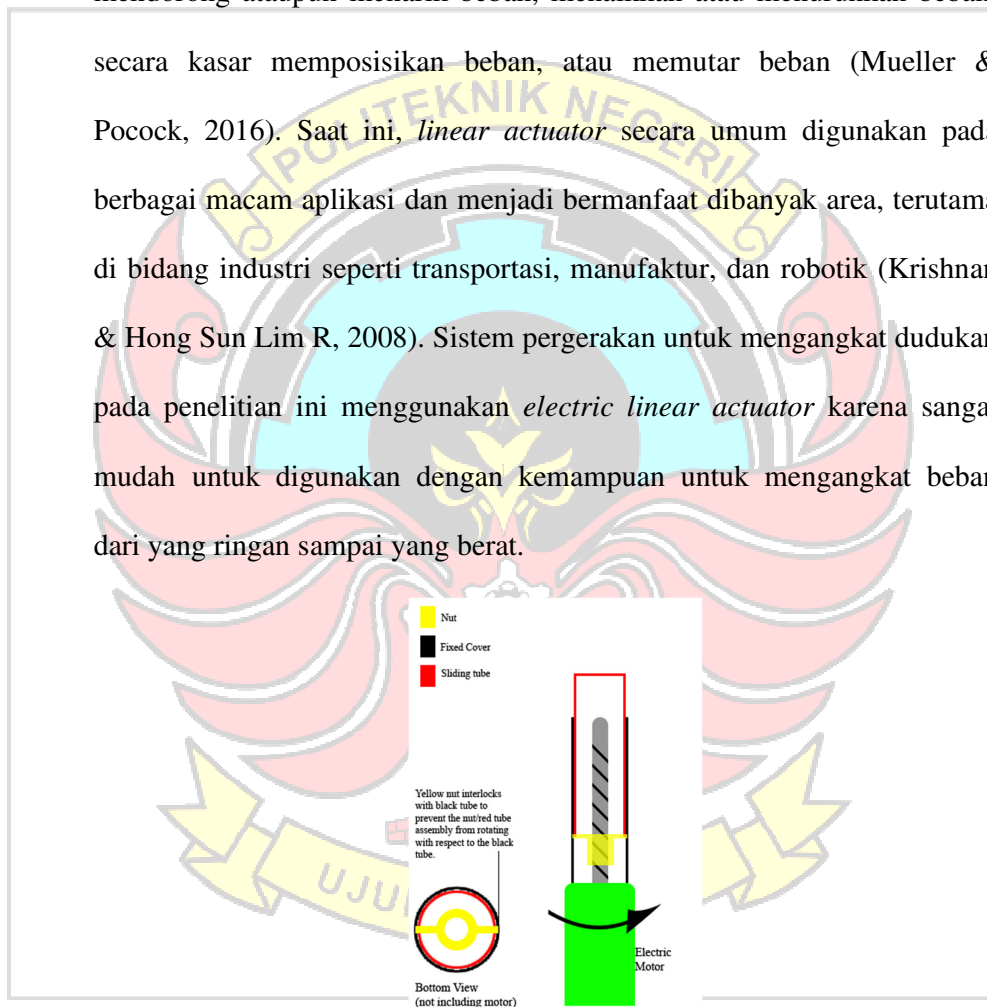


Gambar 2.5 Plat Besi

(Sumber: betonbesibaja.com)

6. *Electric Linear Actuator*

Electric linear actuator adalah perangkat yang mengkonversikan gerak rotasi dari *elektric* motor ke gerak *linear* (gerakan dorong dan tarik). *Elektric linear actuator* dapat digunakan dimanapun baik itu mesin mendorong ataupun menarik beban, menaikkan atau menurunkan beban, secara kasar memposisikan beban, atau memutar beban (Mueller & Pocock, 2016). Saat ini, *linear actuator* secara umum digunakan pada berbagai macam aplikasi dan menjadi bermanfaat dibanyak area, terutama di bidang industri seperti transportasi, manufaktur, dan robotik (Krishnan & Hong Sun Lim R, 2008). Sistem pergerakan untuk mengangkat dudukan pada penelitian ini menggunakan *electric linear actuator* karena sangat mudah untuk digunakan dengan kemampuan untuk mengangkat beban dari yang ringan sampai yang berat.



Gambar 2.6 Eletric Linear Actuator

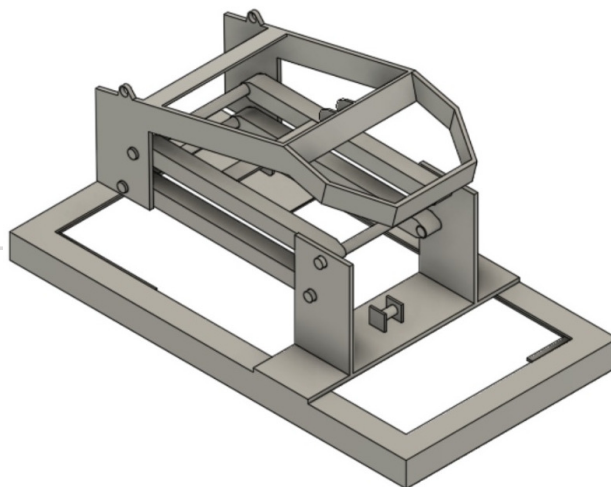
(Sumber: en.wikipedia.org)

Seperti yang dilihat pada Gambar 5 cara kerja *electric linear actuator* adalah menggunakan sebuah motor yang memutar *drive*

screw/sekrup yang dihubungkan dengan sabuk penggerak. Beberapa *linear actuator* juga dapat menggunakan penggerak atau *worm gear* secara langsung. Cara lain, memutar sekrup akan mendorong mur untuk bergerak disepanjang sekrup yang kemudian mendorong batang kearah luar dan putaran sekrup kearah yang berlawanan akan menarik kembali batang kearah dalam (Nasar & Boldea, 2001). *Electric Linear Actuator* yang bisa di jual menggunakan tenaga DC 24 volt dengan langka 200-500 mm dan beban maksimal 800-1500 N.

7. Rangka

Rangka atau kontruksi rangka adalah kontruksi yang mampu menahan komponen lain yang berfungsi sebagai penopang dalam suatu pembuatan alat mesin atau alat bantu. Rangka berperan sebagai tempat dudukan *Body kursi dental*, menopang berat pasien, menopang bagian dari mesin *electric linear actuator*, dan menjadi dudukan komponen pendukung lainnya.



Gambar 2.7 Rangka

2.3 Prinsip Kerja *Body Kursi Dental Unit*

Body kursi akan naik turun serta bisa diatur tinggi rendahnya dan pasien yang duduk di kursi ini bisa pula diatur posisinya sehingga berada dalam keadaan tegak sampai telentang menggunakan *Electric Linear Actuator* yang dioperasikan oleh kontrol unit sehingga *spindle* bergerak naik turun dan membentuk posisi yang diinginkan.

2.4 Dasar-dasar Rancang Bangun *Body Kursi Dental Unit*

Dalam merancang bangun *body* kursi *dental unit*, beberapa hal yang menjadi dasar perhitungan yaitu :

2.4.1 *Electric Linear Actuator*



Gambar 2.8 Komponen Electric Linear Actuator

(Sumber: www.timotion.com)

A. *Front & Rear Clevis/Clevis Depan & Belakang*

Clevis adalah potongan logam berbentuk U dengan lubang di setiap ujungnya untuk dipasang pada dudukan menggunakan baut.

B. *Outer Tube/Tabung Luar*

Juga dikenal sebagai tabung penutup, tabung aluminium ekstrusi ini melindungi bagian luar *linear actuator* dan menampung semua komponen dalam *actuator*.

C. *Inner Tube*/Tabung Dalam

Juga dikenal sebagai tabung ekstensi, tabung penggerak, tabung penerjemah, atau piston, *inner tube* biasanya terbuat dari aluminium atau baja tahan karat. Saat ditarik, *inner tube* adalah tempat spindel berada. Tabung ini dipasang pada mur penggerak berulir dan memanjang dan memendek ketika mur bergerak di sepanjang spindel yang berputar.

D. *Spindle*

Spindle adalah batang lurus panjang yang memutar mesin atau alat. Segmen *actuator linier* ini berputar, memperpanjang atau menarik kembali mur/*inner tube*, yang menciptakan gerakan *linear*.

E. *Safety Stop*

Terletak di ujung *spindle*, fungsi *safety stop* adalah untuk mencegah *overextension inner tube*.

F. *Wiper*

Wiper adalah komponen penyegel yang dipasang di ujung tabung luar, yang mencegah kontaminasi seperti debu dan cairan memasuki area *spindle actuator*.

G. *Drive Nut*/Mur

Mur, yang dapat berupa sekrup acme atau bola, dipasang pada *Inner tube* dan melintas di sepanjang poros. Mur adalah komponen yang

memungkinkan perpanjangan atau retraksi *Inner tube*. Terbuat terbuat dari logam atau plastik dan terkadang dikunci untuk mencegah rotasi *Inner tube*.

H. *Limit Switches*

Limit switches berfungsi sebagai saklar atau perangkat elektromekanis yang mempunyai tuas *electric linear actuator* sebagai pengubah posisi kontak terminal (dari Normally Open/NO ke Close atau sebaliknya dari Normally Close/NC ke Open). Posisi kontak akan berubah ketika tuas *electric linear actuator* tersebut terdorong atau tertekan oleh suatu objek. Sama halnya dengan saklar pada umumnya, limit switch juga hanya mempunyai 2 kondisi, yaitu menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik. Dengan kata lain hanya mempunyai kondisi ON atau Off. Saklar ini mencegah *electric linear actuator* terlalu berlebihan atau terlalu menarik

I. *Gear/Roda Gigi*

Roda gigi terbuat dari baja atau plastik dan berpasangan dengan roda gigi lain untuk mengubah hubungan antara kecepatan mekanisme penggerak (seperti mesin kendaraan) dan kecepatan bagian yang digerakkan (roda kendaraan). Roda gigi yang terhubung ke sumber daya, seperti motor, disebut "roda gigi penggerak".

J. *Motor Housing*

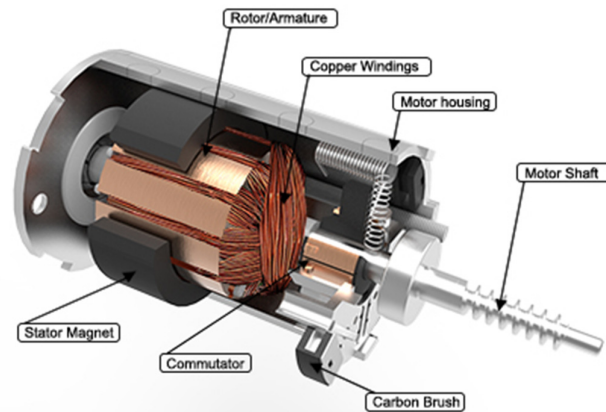
Sesuai namanya, inilah bagian yang menjadi 'rumah' untuk motor listrik. Fungsi *motor housing* adalah untuk melindungi seluruh bagian-bagian yang terdapat pada motor listrik. Di sisi lain, *motor housing* juga

berguna untuk melindungi pengguna agar terhindar dari bahaya yang bisa ditimbulkan akibat putaran motor yang tinggi. Biasanya, motor housing terbuat dari pelat besi tipis.

K. Motor DC

Motor DC (motor arus searah) adalah jenis motor listrik yang mengubah energy listrik arus searah menjadi energy mekanis. Bentuk energy yang dihasilkan berupa putaran. Prinsip kerja motor DC berdasarkan pada interaksi antara dua *fluks magnetic* yang disebut dengan kumparan medan dan kumparan jangkar.

1) Stator



Gambar 2.9 Motor DC

(Sumber: www.timotion.com)

Bagian luar motor yang stasioner ini terdiri dari rumah motor, dua magnet permanen, dan tutup motor. Stator menghasilkan medan magnet stasioner yang mengelilingi rotor.

2) Rotor

Rotor – juga dikenal sebagai *armature* – adalah bagian dalam motor yang berputar. Ini terutama terdiri dari laminasi baja silikon, poros motor, komutator, dan gulungan tembaga.

3) Komutator

Komutator adalah sepasang plat yang dipasang pada poros motor. Plat ini menyediakan dua koneksi untuk kumparan elektromagnet. Komutator digunakan untuk membalikkan polaritas motor dan pada dasarnya membuat motor berputar tanpa kehilangan torsi.

4) *Carbon Brush*/ Sikat Karbon

Sikat karbon menggunakan gesekan geser untuk mentransmisikan arus listrik dari stator ke rotor di motor.

5) Poros Motor

Poros motor menghubungkan motor roda gigi ke bagian bawah stator pada motor DC.

2.4.2 Kecepatan

Dalam ilmu fisika, kecepatan adalah besarnya jarak yang ditempuh oleh benda tiap satuan waktu. Kecepatan merupakan besaran vektor, yaitu besaran yang mempunyai nilai dan arah. Kecepatan ditentukan oleh perpindahan benda dan selang waktu yang dibutuhkan untuk berpindah, dengan memperhatikan arah perpindahan. Kecepatan dibedakan menjadi kecepatan tetap dan rata-rata. Kecepatan tetap termasuk dalam gerak lurus beraturan, yaitu gerak suatu benda yang lintasannya berupa garis lurus dan kecepatannya tetap. Simak pembahasan

mengenai rumus kecepatan berikut. Rumus Kecepatan Menurut buku “Praktis Belajar Fisika”, Hukum Pertama Newton tentang gerak menyatakan bahwa sebuah benda akan diam atau bergerak dengan kecepatan tetap jika resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut sama dengan nol. Kecepatan adalah jarak yang ditempuh dalam satuan waktu tertentu. Contoh satuan kecepatan adalah km/jam, m/menit, m/detik, dan sebagainya. Rumus kecepatan adalah jarak dibagi waktu atau ditulis:

$$v = \frac{s}{t}$$

Hubungan jarak, kecepatan, dan waktu dapat dipahami sebagai berikut. Rumus jarak adalah kecepatan dikali waktu atau ditulis:

$$s = v \times t$$

Rumus waktu adalah jarak dibagi kecepatan atau ditulis:

$$t = \frac{s}{v}$$

2.4.3 Perhitungan Sambungan Baut



gambar 2.10 Baut dan Mur

(Sumber:ahmadsuudi.files.wordpress.com, 2016)

Untuk penyambungan dua bagian atau komponen, kita mengenal beberapa jenis sambungan. Salah satu diantaranya adalah sambungan baut dan mur.

Keuntungan sambungan ini adalah mampu menahan beban yang cukup besar, biasanya relatif murah dan mudah pada saat dipasang ataupun dibuka bila diinginkan.

Sebagai sarana penyambung yang akan dilepas banyak dipergunakan ulir sekrup. Ulir sekrup pada sebuah batang bulat (tangkai) disebut baut sekrup . Atau disingkat baut, berbentuk segi empat atau segi enam sehingga dapat dikencangkan dari luar.

Untuk menentukan diameter baut didasarkan pada tegangan yang terjadi pada baut tersebut. Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\tau_g = \frac{F}{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (d^2) \cdot n}$$

Dimana :

- F = Gaya yang terjadi (N)
d = Diameter inti baut (mm)
 τ_g = Tegangan geser (N/mm²)
n = Jumlah baut

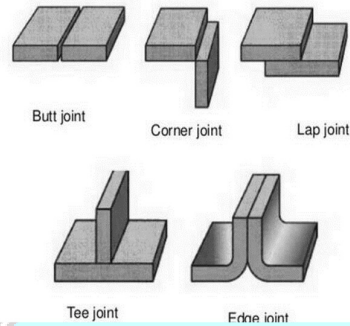
2.4.4 Kekuatan Sambungan Las

Sambungan las termasuk sambungan tetap dan juga rapat. Sambungan las sangat bergantung pada pengerjaan, bahan elektroda las dan bentuk sambungan las yang dikerjakan. Kekuatan pengelasan tiap komponen memiliki peranan yang penting dalam menciptakan rangka ataupun rangkaian mesin yang kokoh dan kuat.

Adapun jenis-jenis sambungan las adalah :

1. Sambungan Temu (Butt Joint)

2. Sambungan Sudut (Corner Joint)
3. Sambungan T (T-Joint)
4. Sambungan Tumpu (Lap Joint)



Gambar 2.11 Jenis-Jenis Sambungan Las

5. Sambungan Sisi (Edge Joint)

Sumber: teknikjaya.co.id

- Tegangan tarik izin pada elektroda (σ_{tizin})

$$\sigma_{tizin} = \frac{\sigma_{tmax}}{V}$$

Dimana :

σ_{tizin} = tegangan tarik yang diizinkan (N/mm^2)

σ_{tmax} = tegangan tarik elektroda (N/mm^2)

N = faktor keamanan

- Menghitung gaya pada pengelasan pada rangka

$$F = \sigma \cdot A$$

$$A = L \times a$$

Dimana :

F = Gaya pada pengelasan (N)

- σ_t = Tegangan Tarik (N/mm²)
- A = Luas penampang pengelasan (mm²)
- L = Panjang pengelasan (mm)
- a = Lebar pengelasan (mm)

- Mencari Tebal Pengelasan

$$T = \sin 45^\circ \cdot a$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times \sqrt{2}\right) \cdot a$$

$$= 0,707 \cdot a$$

Dimana :

- T = Tebal pengelasan (mm)
- a = Lebar pengelasan (mm)

- Tegangan geser yang terjadi:

$$\sigma_g = \frac{F}{\sin 45^\circ \cdot T \cdot L \cdot N}$$

$$= \frac{F}{\left(\frac{1}{2} \times \sqrt{2}\right) \cdot T \cdot L \cdot N}$$

$$= \frac{F}{0,707 \cdot T \cdot L \cdot N}$$

Dimana :

- σ_g = Tegangan geser (N/mm²)
- F = Gaya pada pengelasan (N)
- T = Tebal pengelasan (mm)
- L = Lebar pengelasan (mm)
- N = Faktor keamanan

- Tegangan geser izin

$$\sigma_{gizin} = 0,5 \times \sigma_{tizin}$$

Dimana :

σ_{gizin} = Tegangan geser yang diizinkan (N/mm^2)

σ_{tizin} = Tegangan tarik yang diizinkan (N/mm^2)



BAB III METODE KEGIATAN

3.1 Tempat dan Waktu Kegiatan

3.1.1 Tempat

Adapun waktu pelaksanaan Rancang Bangun *Body* Kursi *Dental* Unit dimulai dari bulan Maret-September 2022 bertempat di Bengkel Mekanik dan Poliklinik Politeknik Negeri Ujung Pandang.

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang diperlukan dalam Rancang Bangun *Body* Kursi *Dental* Unit adalah sebagai berikut:

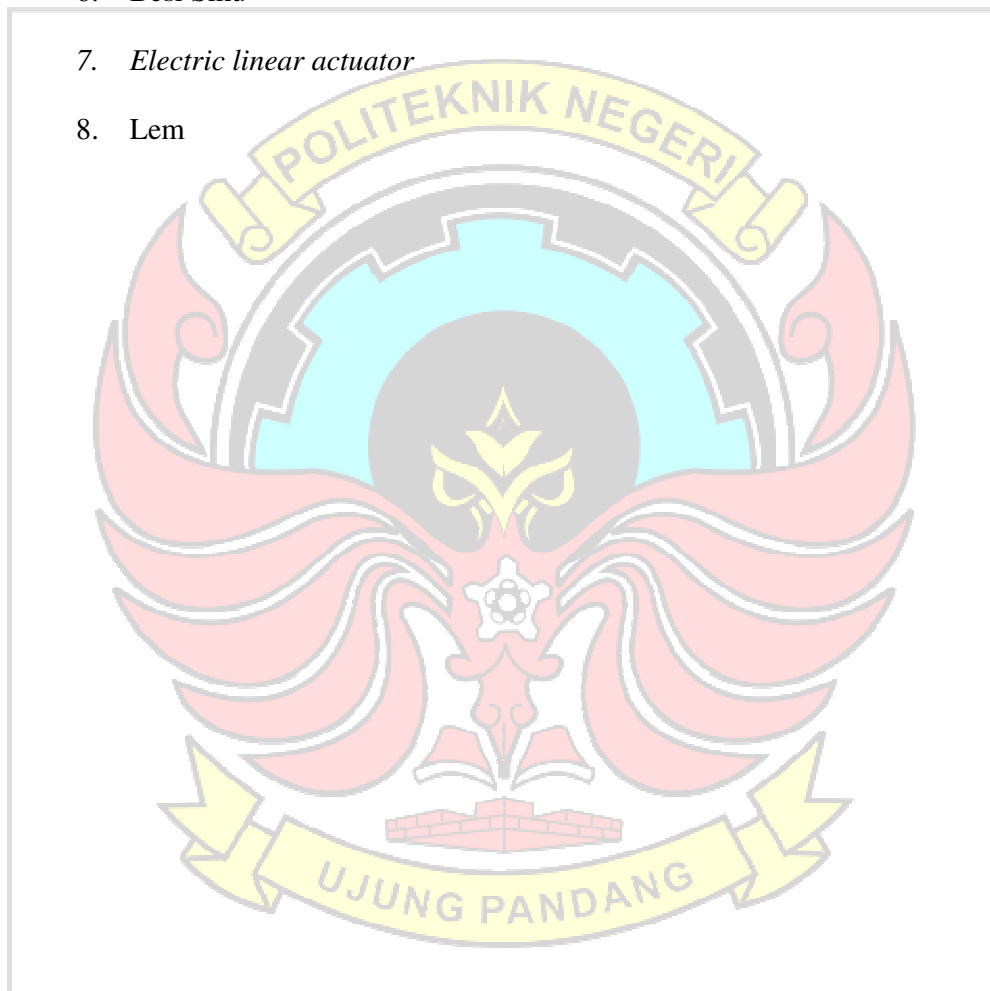
3.2.1 Alat yang digunakan:

1. Mesin las listrik
2. Bor tangan
3. Gerinda tangan
4. Mesin bor duduk
5. Penggores
6. Jangka Sorong
7. Meteran *roll*
8. Palu besi
9. Palu karet
10. Kunci pas
11. Kunci *shock*

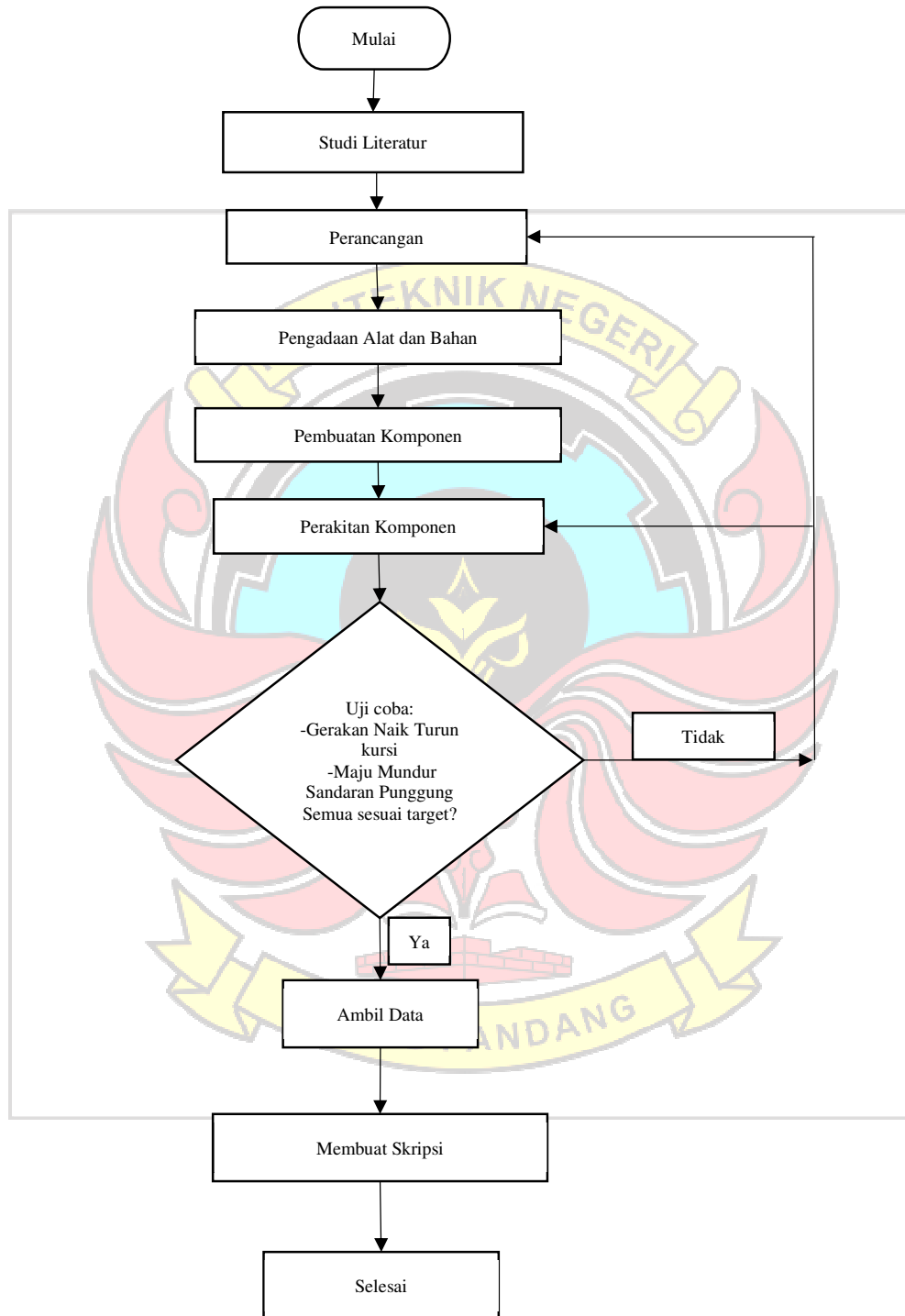
3.2.2 Bahan yang digunakan:

1. Plat besi

2. Kulit sintetis
3. Busa PU/*Polyurethane Foam*
4. Mur dan Baut
5. Besi *Hollow*
6. Besi Siku
7. *Electric linear actuator*
8. Lem



3.3 Prosedur Perancangan



Lampiran 1 Flow Chart/ Diagram Alir

3.3.2 Studi Literatur

Pada tahap ini akan dilakukan pengumpulan informasi data-data kepustakaan yang berkaitan dengan kegiatan yang akan dilakukan.

3.3.3 Tahap Perancangan

Prosedur Langkah kerja Rancang Bangun *Body Kursi Dental Unit* ini dikerjakan dengan pengelompokkan komponen-komponen. Komponen dari setiap unit dikerjakan secara bertahap sesuai dengan prosedur dan fungsi unit tersebut. Hal ini dimaksudkan agar dalam tahap pengerjaan perakitan akan mudah dan lancar.

Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini antara lain:

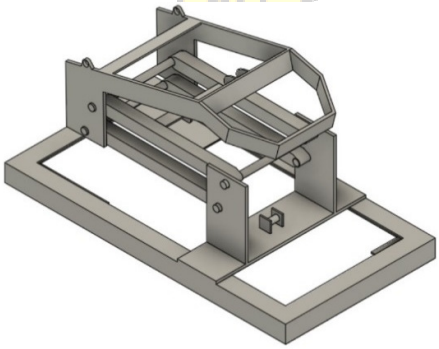
1. Menentukan bahan yang akan digunakan pada setiap komponen dengan pertimbangan dalam memilih bahan yaitu ringan, kuat, murah dan mudah didapat.
2. Menentukan dimensi setiap komponen yang akan dibuat dengan membandingkan ukuran kursi *dental* unit standar dan menggunakan ukuran rata-rata orang Indonesia yang memiliki berat 50kg-80kg dengan tinggi 150cm-175cm sebagai dasar dalam menentukan dimensi kursi *dental* unit portable agar ringan, mudah dipindahkan namun tetap kuat.

3. Membuat gambar desain rancangan menggunakan aplikasi gambar *Autodesk Fusion 360*.

3.3.4 Tahap Pembuatan

Pada tahap ini akan dilakukan pembuatan komponen sesuai prosedur pengerjaan yang telah direncanakan:

Tabel 3.1 Tahap Pembuatan

No	Komponen	Alat & Bahan	Prosedur
			Pengerjaan
1	 <p>Rangka</p>	<p>a. Alat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gerinda tangan - Bor duduk - Mistar <i>roll</i> - Mistar siku - Spidol - Mata bor - Las <p>b. Bahan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Besi siku, besi <i>hollow</i> dan besi plat - Baut dan mur - Plat besi 	<p>Pemotongan, pengeboran dan pengelasan dilakukan di Bengkel Mekanik dan Poliklinik Politeknik Negeri Ujung Pandang.</p>
2	Sandaran Punggung	<p>a. Alat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gerinda tangan 	<p>Pemotongan, pengeboran dan pengelasan</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - Bor duduk - Mistar <i>roll</i> - Mistar siku - Spidol - Mata bor - Las - Hekter tembak <p>b. Bahan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Besi kotak - Baut dan mur - Plat besi - Busa <i>Mold</i> - Lem - Kulit sistetis 	<p>dilakukan di Bengkel Mekanik dan Poliklinik Politeknik Negeri Ujung Pandang.</p>
3	<p>Tempat duduk & Sandaran Kaki</p> 	<p>a. Alat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gerinda tangan - Bor duduk - Mistar <i>roll</i> - Mistar siku - Spidol - Mata bor 	<p>Pemotongan, pengeboran dan pengelasan</p> <p>dilakukan di Bengkel Mekanik dan Poliklinik Politeknik Negeri</p>

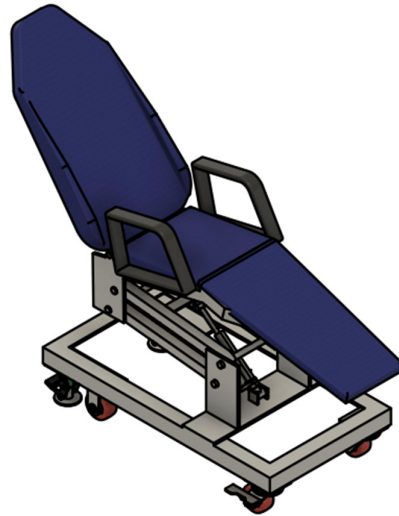
		- Las	Ujung Pandang.
		b. Bahan:	
		- Besi kotak	
		- Baut dan mur	
		- Plat besi	
		- Busa <i>Mold</i>	
		- Lem	
		- Kulit sintetis	

3.3.5 Tahap Perakitan

Perakitan merupakan proses dalam satu bentuk yang saling mendukung, sehingga terbentuk mekanisme kerja yang diinginkan. Adapun langkah-langkah proses perakitan *body* kursi *dental* unit adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan komponen-komponen yang dibutuhkan.
2. Menyatukan rangka *body* kursi, sandaran punggung, tempat duduk dan sandaran kaki menggunakan sambungan las dan sambungan baut.
3. Setelah semua sesuai maka akan dilakukan *finishing* dengan cara pengecatan.

Adapun bentuk dari hasil perakitan sesuai dengan langkah-langkah diatas dapat dilihat dari gambar desain berikut ini :



Gambar 3.1 *Body Kursi Dental Unit*

3.4 Tahap Pengujian

Dalam tahap pengujian ini dipastikan komponen-komponen bagian rangka, sandaran punggung, tempat duduk dan sandaran kaki sudah terpasang dengan benar agar pengujian komponen berfungsi dengan lancar.

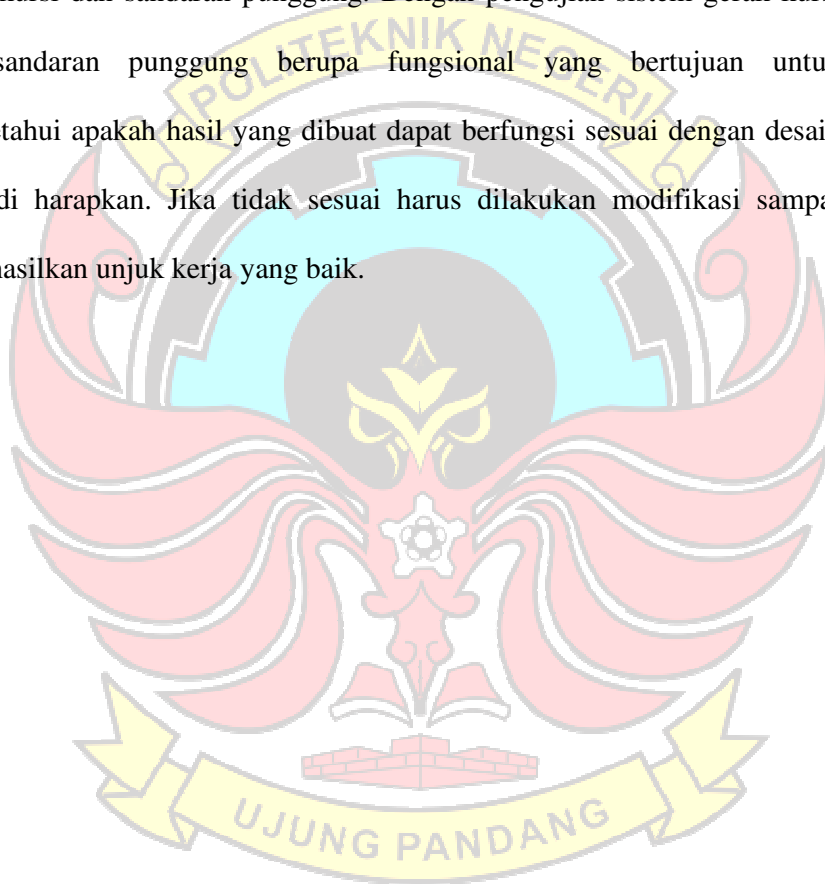
Adapun tahapan pengujian yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut :

1. Menyediakan empat orang yang berperan sebagai pasien dan satu orang sebagai dokter.
2. Mengamati posisi duduk pasien apakah posisi sudah nyaman atau belum.
3. Mengoperasikan kursi *dental* sesuai kebutuhan dokter, apakah sudah aman untuk digunakan.

4. Setelah semua sudah terpenuhi mulai dari kenyamanan dan keamanan dalam pengoperasian maka alat sudah layak untuk digunakan.

3.5 Teknik Analisa Data

Teknik analisis data yang digunakan yaitu observasi fungsional sistem gerak kursi dan sandaran punggung. Dengan pengujian sistem gerak kursi dan sandaran punggung berupa fungsional yang bertujuan untuk mengetahui apakah hasil yang dibuat dapat berfungsi sesuai dengan desain yang di harapkan. Jika tidak sesuai harus dilakukan modifikasi sampai menghasilkan unjuk kerja yang baik.



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pembuatan

4.1.1 Hasil Pembuatan

Dari kegiatan pembuatan *body* kursi *dental* unit yang telah dilakukan dapat diperoleh hasil seperti pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Hasil Rancang Bangun *Body* Kursi *Dental* Unit

Spesifikasi kursi dental unit tersebut sebagai berikut:

Tabel 4.1 Spesifikasi Komponen Utama Alat

No	Spesifikasi Komponen Utama Alat
1	Penggerak: 2 buah <i>Electric Linear Actuator</i>
2	Kapasitas Alat <i>Electric Linear Actuator</i> : 6000 N dan 8000 N
3	Ukuran rangka dasar : panjang 1050 mm, Lebar 560 mm dan Tinggi 60 mm.






4	Jarak rangka dasar kursi dari tanah: -200 mm (sebelum <i>floorlock</i> ditekan) -210 mm (setelah <i>floorlock</i> ditekan)
5	Baut penahan <i>electric linear actuator</i> : M12, Panjang 70 mm
6	Jarak tempat duduk dari tanah: Terendah: 600 mm Tertinggi : 855 mm
7	Kemiringan sandaran punggung : Tegak : 90° Rebah : 157°
8	Jarak main rod <i>electric linear actuator</i> : Tegak : 95 mm Sandaran punggung Rebah : 30 mm

4.2 Hasil Pengukuran

4.2.1 Hasil Perhitungan Sambungan Baut

Penggunaan baut sangat penting dalam menyambung komponen-komponen menjadi satu bagian utuh. Ukuran dan bahan baku baut sangat mempengaruhi kekuatan baut ketika digunakan, semakin besar baut dan semakin bagus pula bahannya maka akan semakin kuat untuk menahan tegangan yang diberikan. Maka dari itu kami menggunakan baut untuk digunakan untuk menyambung *electric linear actuator* pada rangka penyangga. Baut yang digunakan sebanyak 2 buah dengan *grade 7* ukuran M12. Baut *grade 7* memiliki sifat-sifat mekanis dengan Tegangan tarik (σ_u) = 917 N/mm² atau 133.000 Psi.

Tabel 4.2 Tabel *Grade* Baut

SAE GRADE MARKINGS FOR STEEL BOLT			
Grade Marking	Spesification	Material	Tensile Strength Min.(psi)
 No. Mark	SAE – Grade 0	Stell	-
	SAE – Grade 1	Low Carbon Steel	55.000
	SAE – Grade 2	Low Carbon Steel	55.000
	SAE – Grade 3	Medium Carbon Steel, Cold Worked	110.000
	SAE – Grade 5	Medium Caborn Steel, Quenched & Tempered	110.000
	SAE – Grade 7	Medium Carbon Alloy Steel, Quenched & Tempered, Roll Threaded after heat treatment	133.000
	SAE – Grade 8	Medium Carbon Alloy Steel, Quenched & Tempered	150.000

Maka untuk menghitung diameter baut digunakan persamaan:

$$\tau_g = \frac{F}{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (d^2) \cdot n}$$

Diketahui beban geser maksimal yang diterima baut penyangga *electric*

linear actuator (F) sebesar 200 kg atau sebesar 1961 N, sedangkan tegangan geser

dapat dihitung dengan rumus:

$$\tau_g = 0,85 \times R_m$$

$$\tau_g = 0,85 \times 917$$

$$\tau_g = 779,45$$

Maka :

$$\tau_g = \frac{F}{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (d^2) \cdot n}$$

$$d = \sqrt{\frac{F}{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot n \cdot \tau_g}}$$

$$d = \sqrt{\frac{1961}{\frac{1}{4} \times 3,14 \times 2 \times 779,45}}$$

$$d = 1,602 \text{ mm}$$

Maka diameter baut yang sesuai untuk penyangga *electric linear actuator* pada rangka sebesar 1,602 mm, sehingga baut M12 (12 mm) yang dipilih aman.

4.2.2 Perhitungan Sambungan Las

Pada perancangan alat ini, bagian yang dihitung (diperiksa kekuatan lainnya) adalah bagian yang kritis yaitu sambungan las.

Pemeriksaan kekuatan las yang dimaksud hanya mencakup pada besarnya tegangan geser yang terjadi, mengingat bahwa tegangan tarik jauh lebih kecil dari pengaruh tegangan geser yang nantinya akan mempengaruhi kekuatan las.

Jenis las yang digunakan dalam modifikasi mesin *bending* ini adalah las listrik. Elektroda yang digunakan adalah elektroda dengan ukuran diameter minimum yaitu 2,6 mm. Jenis elektroda yang digunakan adalah E6013 dengan kekuatan tarik maksimum 62.000 Psi, dimana 1 Psi = $6,894757 \times 10^{-3} \text{ N/mm}^2$.

Tegangan geser yang terjadi (τ_g)

$$\sigma t maks = 62 \times 10^3 \times 6,894757 \times 10^{-3}$$

$$\sigma t maks = 427,47 \text{ N/mm}^2$$

Tegangan tarik izin elektroda dengan faktor keamanan (V) = 5 dapat dihitung dengan persamaan :

$$\sigma t = \frac{\sigma t maks}{V}$$

Dimana : $\bar{\sigma t}$ = tegangan tarik izin (N/mm²)

$\bar{\tau g}$ = tegangan geser izin (N/mm²)

V = faktor keamanan

τg = tegangan geser (N/mm²)

F = gaya (N)

A = luas penampang (mm²)

$$\bar{\sigma t} = \frac{\sigma t maks}{V}$$

$$= \frac{427,47}{5}$$

$$\sigma t = 85,494 \text{ N/mm}^2$$

Gaya pengelasan pada platudukan *electric linear actuator*:

$$F = \sigma t \times A$$

$$A = L \times a$$

$$= 10 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$$

$$= 50 \text{ mm}^2$$

$$F = 85,494 \text{ N/mm}^2 \times 50 \text{ mm}^2$$

$$F = 4.274,7 \text{ N}$$

Tegangan geser yang terjadi :

$$\sigma_g = \frac{F}{0,707 \cdot T \cdot L \cdot N}$$

Dimana:

N = Faktor keamanan, 5

T = Tebal pengelasan

$$T = 0,707 \times a$$

$$= 0,707 \times 5 \text{ mm}$$

$$= 3,535 \text{ mm}$$

$$\sigma_g = \frac{F}{T \cdot L \cdot N}$$

$$= \frac{4.274,7 \text{ N}}{3,535 \cdot 10 \cdot 5}$$

$$= \frac{4.274,7 \text{ N}}{176,75}$$

$$= 24,185 \text{ N/mm}^2$$

Tegangan geser izin

$$\sigma_{g\text{izin}} = 0,5 \times \sigma_t$$

$$= 0,5 \times 85,494 \text{ N/mm}^2$$

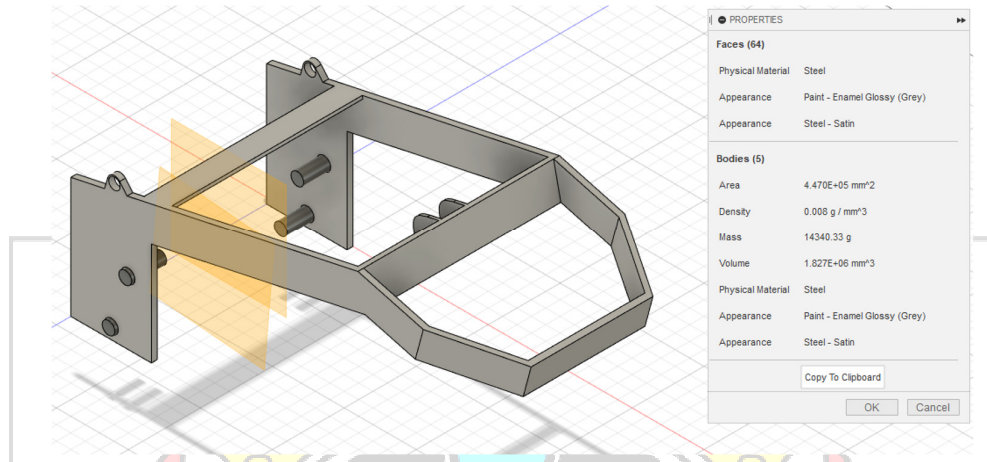
$$= 42,747 \text{ N/mm}^2$$

Dari hasil perhitungan diatas maka dapat disimpulkan bahwa pengelasan aman, karena tegangan geser izin lebih besar dari tegangan geser pengelasan ($42,747 \text{ N/mm}^2 > 34,2 \text{ N/mm}^2$)

4.2.3 Beban Yang Diterima *Electric Linear Actuator* Kursi

Komponen yang dihitung merupakan komponen body kursi dental unit yang menjadi beban *electric linear actuator*, yakni lengan ayun, poros, plat dudukan kursi, kursi, sandaran punggung. Setelah dihitung maka data yang

diperoleh sebagai berikut:



Gambar 4.2 Rangka Kursi

$$\begin{aligned} W &= \text{Lengan ayun} + \text{poros} + \text{plat dudukan Kursi} + \text{rangka Kursi} + \text{sandaran} \\ &\quad \text{Punggung} \\ &= 5,2 + 5,5 + 14,3 + 4,7 + 4,9 \\ &= 34,6 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$34,6 \text{ kg} + \text{electric linear actuator sandaran punggung } 4,5 \text{ kg} + \text{armrest (2 buah) } 1 \text{ kg} = 40,1 \text{ kg}$$

4.3 Hasil Pengujian Beban

Pengujian dilakukan dengan menggunakan satu unit *electric linear actuator* untuk mengangkat kursi dental unit dan mengetahui apakah *electric linear actuator* dapat berfungsi dengan baik. Kemudian mengukur jarak, waktu

dan kecepatan yang bekerja ketika diberi beban dan ketika tidak diberi beban.

Adapun hasil pengujian yang dapat dilihat pada tabel-tabel berikut:

Tabel 4.3 Tabel Pengujian Kursi (Naik)

m (kg)	s (cm)	t (detik)	v=s/t (cm/s)
40,1	25,50	10,57	2,41
50	25,50	13,67	1,87
60	25,50	14,25	1,79
70	25,50	15,70	1,62
80	25,50	16,21	1,57
150	25,50	18,63	1,37

Tabel 4.4 Tabel Pengujian Kursi (Turun)

m (kg)	s (cm)	t (detik)	v=s/t (cm/s)
40,1	25,50	11,85	2,15
50	25,50	12,68	2,01
60	25,50	13,47	1,89
70	25,50	14,23	1,79
80	25,50	14,81	1,72
150	25,50	12,13	2,10

Tabel 4.5 Tabel Pengujian Sandaran punggung (Mundur)

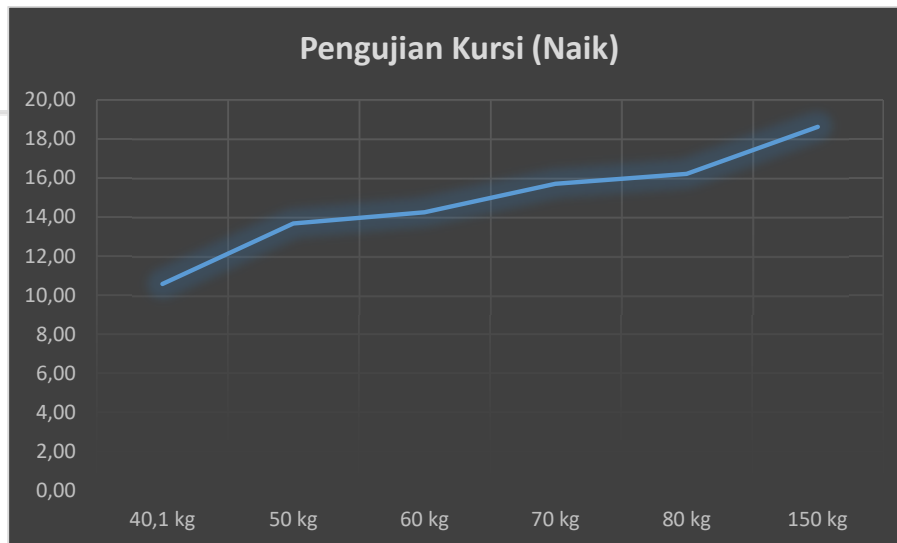
m (kg)	s (cm)	t (detik)	v=s/t (cm/s)
4,9	6,50	11,74	0,55
25	6,50	10,55	0,62
30	6,50	10,70	0,61
35	6,50	11,18	0,58
40	6,50	12,30	0,53

Tabel 4.6 Tabel Pengujian Sandaran punggung (Maju)

m (kg)	s (cm)	t (detik)	v=s/t (cm/s)
4,9	6,50	10,26	0,63
25	6,50	10,67	0,61
30	6,50	11,35	0,57
35	6,50	11,90	0,55
40	6,50	12,62	0,52

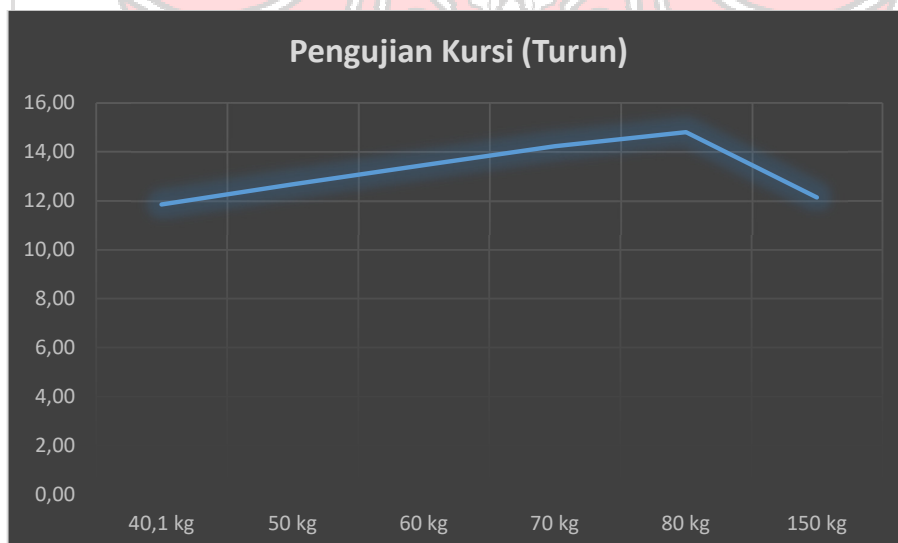
Pada data hasil pengujian *electric linear actuator* yang dilakukan dengan berbagai macam berat dan waktu terdapat pada grafik sebagai berikut:

1. Percobaan *electric linear actuator* vertikal (naik):



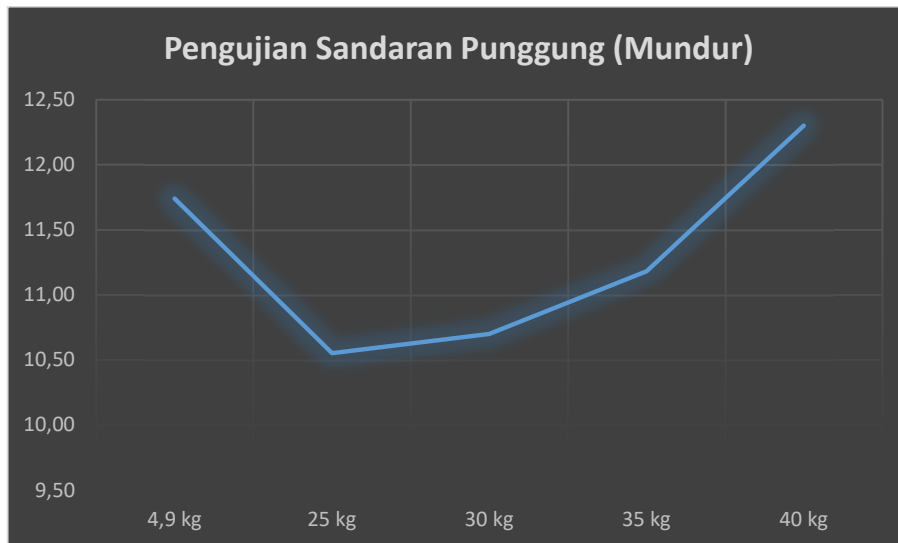
Gambar 4.3 Percobaan *electric linear actuator* vertikal (naik)

2. Percobaan *electric linear actuator* vertikal (turun):



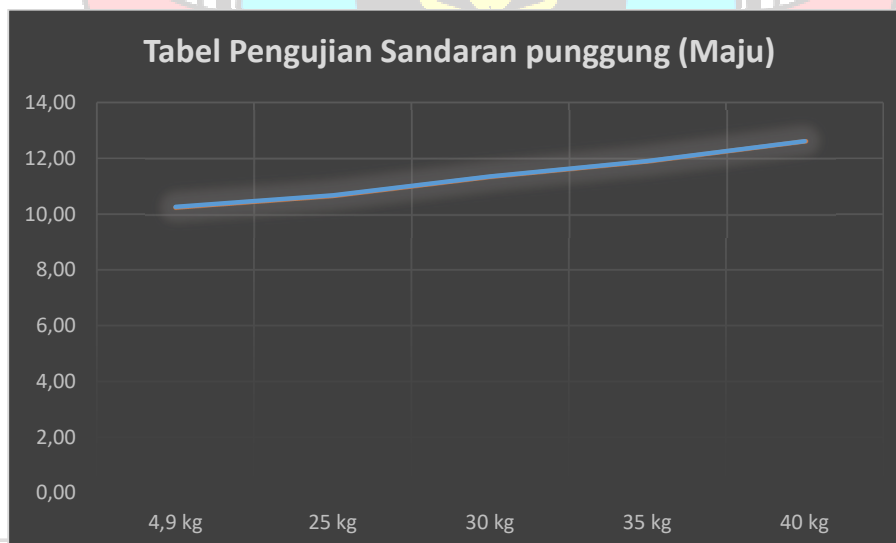
Gambar 4.4 Percobaan *electric linear actuator* vertikal (turun)

3. Percobaan *electric linear actuator* horizontal (mundur):



Gambar 4.5 Percobaan *electric linear actuator* horizontal (mundur)

4. Percobaan *electric linear actuator* horizontal (maju):

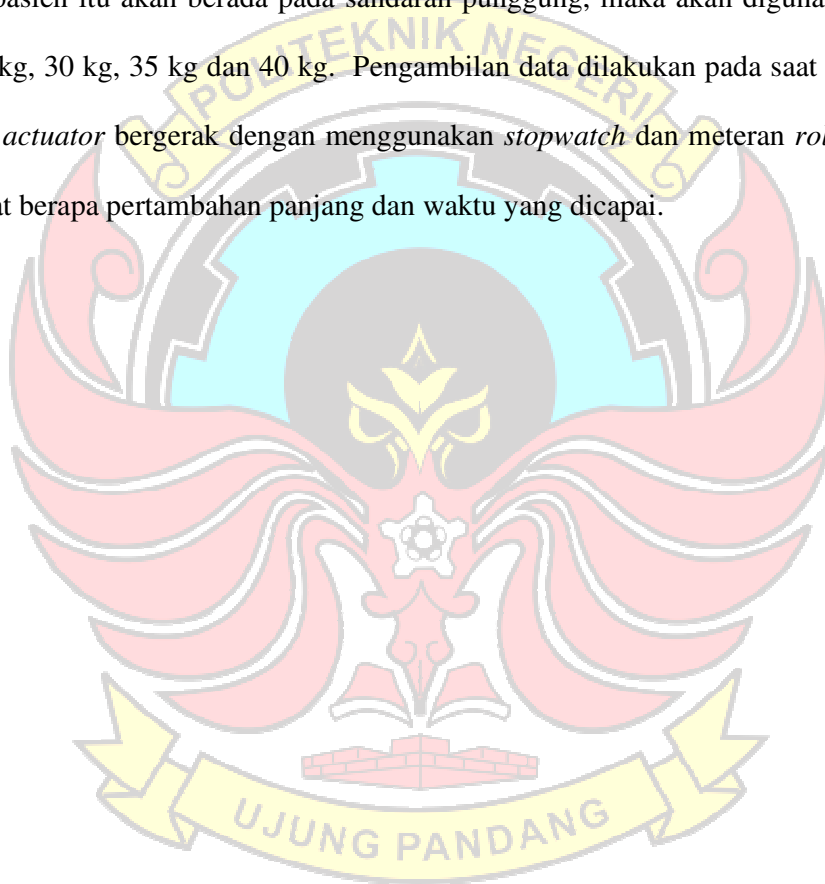


Gambar 4.6 Percobaan *electric linear actuator* horizontal (maju)

4.4 Pembahasan

Pada saat proses *electric linear actuator* bekerja beban, jarak dan waktu dihitung untuk mengetahui berapa kecepatan yang dapat dicapai. Data hasil

pengujian alat ini dilakukan pengujian dengan berat yang berbeda-beda yaitu 40,1 kg, 50 kg, 60 kg, 70 kg, 80 kg dan 150 kg untuk pengujian *electric linear actuator* vertikal (naik turun) yang mengangkat beban keseluruhan dari kursi, sandaran punggung dan pasien. Untuk *electric linear actuator* horizontal (maju mundur) untuk sandaran punggung jika berat pasien 50 kg maka diasumsikan setengah dari berat pasien itu akan berada pada sandaran punggung, maka akan digunakan 4,9 kg, 25kg, 30 kg, 35 kg dan 40 kg. Pengambilan data dilakukan pada saat *electric linear actuator* bergerak dengan menggunakan *stopwatch* dan meteran *roll* untuk melihat berapa pertambahan panjang dan waktu yang dicapai.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian dengan deskripsi hasil kegiatan, disimpulkan bahwa:

1. Dalam merancang bangun konstruksi *Body Kursi Dental Unit* kami mempelajari *Dental Unit* yang ada di Poliklinik Politeknik Negeri Ujung Pandang seperti konstruksi, penggunaan tombol-tombol, kelistrikan dan lain sebagainya. Untuk mendesain *Body Kursi Dental Unit* kami menggunakan aplikasi *Autodesk Fusion 360*.
2. Berdasarkan penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa *Body Kursi Dental Unit* mampu bergerak naik turun dengan beban pasien maksimum 150 kg.
3. Telah dilakukan perhitungan kekuatan sambungan las pada *Body Kursi Dental Unit*

5.2 Saran

Adapun saran pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebelum menggunakan kursi *dental unit*, diharapkan terlebih dahulu memperhatikan kesiapan sistem elektronik dan sistem control pada *dental unit*.
2. Mengatur posisi pasien agar aman dan nyaman.
3. Melakukan pembersihan terhadap alat-alat yang telah digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abduljabbar, 2000. WHO Tahun 2003 Melaporkan Gangguan Muskuloskeletal.
- Akmaluddin, dkk. 2017. Modifikasi Alat Pengering Koprah Putih Sistem *Blower*. Laporan Skripsi Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Ardianto, dkk. 2018. Pembuatan Alat *Bending Portable* Dengan Sistem Dongkrak Hidrolik. Laporan Skripsi. Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Bikers Pintar. 2021. Pengertian Kursi Gigi. <http://arti-definisi-pengertian.info/pengertian-kursi-gigi/>. (20 Februari 2022)
- Iftitah. Katadata.co.id. Rumus Kecepatan Jarak dan Waktu Dalam Fisika Serta Contoh Soal <https://katadata.co.id/iftitah/berita/6183d593dd821/rumus-kecepatan-jarak-dan-waktu-dalam-fisika-serta-contoh-soal#:~:text=Rumus%20jarak%20adalah%20kecepatan%20dikali,ditulis%20t%20%3D%20s%20%C3%B7%20v.> (15 Agustus 2022)
- Khoiriyah, Nuzulia, dkk. Perancangan *Dental Chair Portable* Untuk Menunjang Aktivitas Dokter Gigi Dilapangan Yang Berbasis Ergonomis. Semarang: Universitas Islam Sultan Agung Semarang. (<https://adoc.pub/perancangan-dental-chair-portable-untuk-menunjang-aktivitas-.html>) (20 Februari 2022)
- Kifrun, Aszul. 2020. Perancangan Mekanisme Fitur Berdiri Pada Kursi Roda Elektrik. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. <https://dspace.uui.ac.id/browse?type=subject&value=Kursi+Roda+Elektrik> (27 Februari 2022)
- Krishnan & Hong Sun Lim R, 2008. Pengertian *Linear Actuator* Secara Umum.
- Mueller & Pocock, 2016. Pengertian *Electric Linear Actuator*.
- Nasar & Boldea, 2001. Cara Kerja *Electric Linear Actuator*
- Phinney, Donna J. Halstead, Judy H. *Dental Assisting: Comprehensive Approach*. 2012. London
- Rabiei dkk, 2012. Prevalensi Gangguan Muskuloskeletal Pada Dokter Gigi
- Timotion.Com. 2021. Part 2: *Components Of An Electric Linear Actuator*. (online) <https://www.timotion.com/en/news-and-articles/part-2-components-of-an-electric-linear-actuator>. (1 Maret 2022)

Safrezi.Katadata.co.id. Macam-macam Rumus Gaya dan Penjelasannya.
[https://katadata.co.id/safrezi/berita/61c95f13cd6aa/macam-macam-rumus-gayadanpenjelasannya#:~:text=Rumus%20Gaya%20di%20dalam%20ilmu,%20%3D%20Newton%20\(N\).](https://katadata.co.id/safrezi/berita/61c95f13cd6aa/macam-macam-rumus-gayadanpenjelasannya#:~:text=Rumus%20Gaya%20di%20dalam%20ilmu,%20%3D%20Newton%20(N).) (15 Agustus 2022)



LAMPIRAN



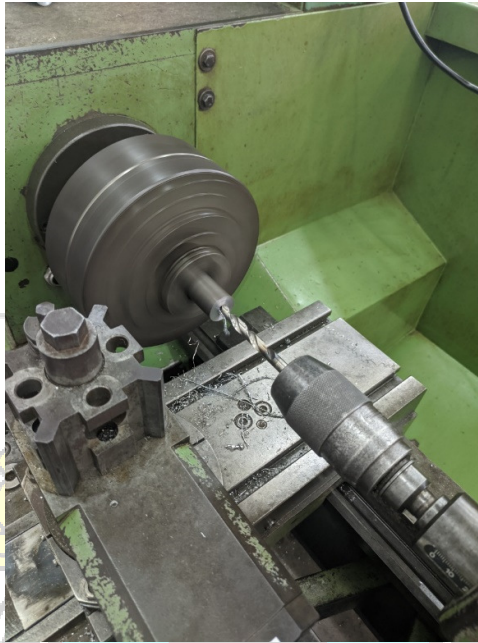
Lampiran 1 Dokumentasi Kegiatan



Proses Pembuatan Rangka Dasar



Proses Pengeboran Plat



Proses Pengeboran Poros



Proses Pembubutan Poros



Proses Pembuatan Ulir Pada Poros



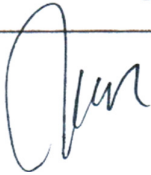

Proses Pengecatan *Body* Kursi *Dental Unit*

**LAMPIRAN BERITA ACARA PELAKSANAAN
UJIAN SIDANG SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : Yamar Bara' Elvys Abadi Palinggi

NIM : 44421205/44421209

Catatan/Daftar Revisi Penguji:

No.	Nama	Uraian	Tanda Tangan
1.	Baso Nasrullah	<ul style="list-style-type: none"> * Apa pertimbangan Anda dalam pemilihan bahan? * Tentukan dimensi bagaimana? Apa tujuan pengecilan dimensi? * Halaman 23 → pengujian kekuatan las harusnya di laboratorium, bukan dengan dibebani. * Perbaiki flowchartnya 	
2.	Mukhtar	<ul style="list-style-type: none"> * Penulisan kutipan / rujukan * Perbaiki tabel harus ada * Perbaiki Ringkasan → Ikuti Panduan * Kesimpulan harus menjawab Tujuan * Berikan narasi sebelum perhitungan * Perbaiki perhitungan Volume → Rumus harus benar 	

Makassar, 13-09-2022
Sekretaris Penguji



Ir. Remigius Tandoga, M.Eng.Sc.
NIP. 19621210 199003 1 005

Catatan: Jika ada perubahan Judul Tugas Akhir konfirmasi secepatnya ke bagian Akademik.

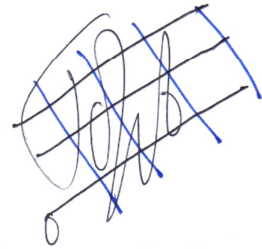
3. Revisi Tandiya

- * Penulisan kutipan harus sesuai Pomdean, contoh: halaman 5, Gambar 2.1
- * Buat grafik dan persamaan Tabel 8.1 ke dalam regresi invers.
- * Perbaiki bahan yang dioreksi

Jwb
11/04/23

4. Abd. Kadir Muhammad

- * Tambahan ^{perbaikan} perhitungan mekanika teknik AB
- * ~~Gambar "Inventory" untuk analisa mekanika~~
Perbaiki job. AB


Abd. Kadir

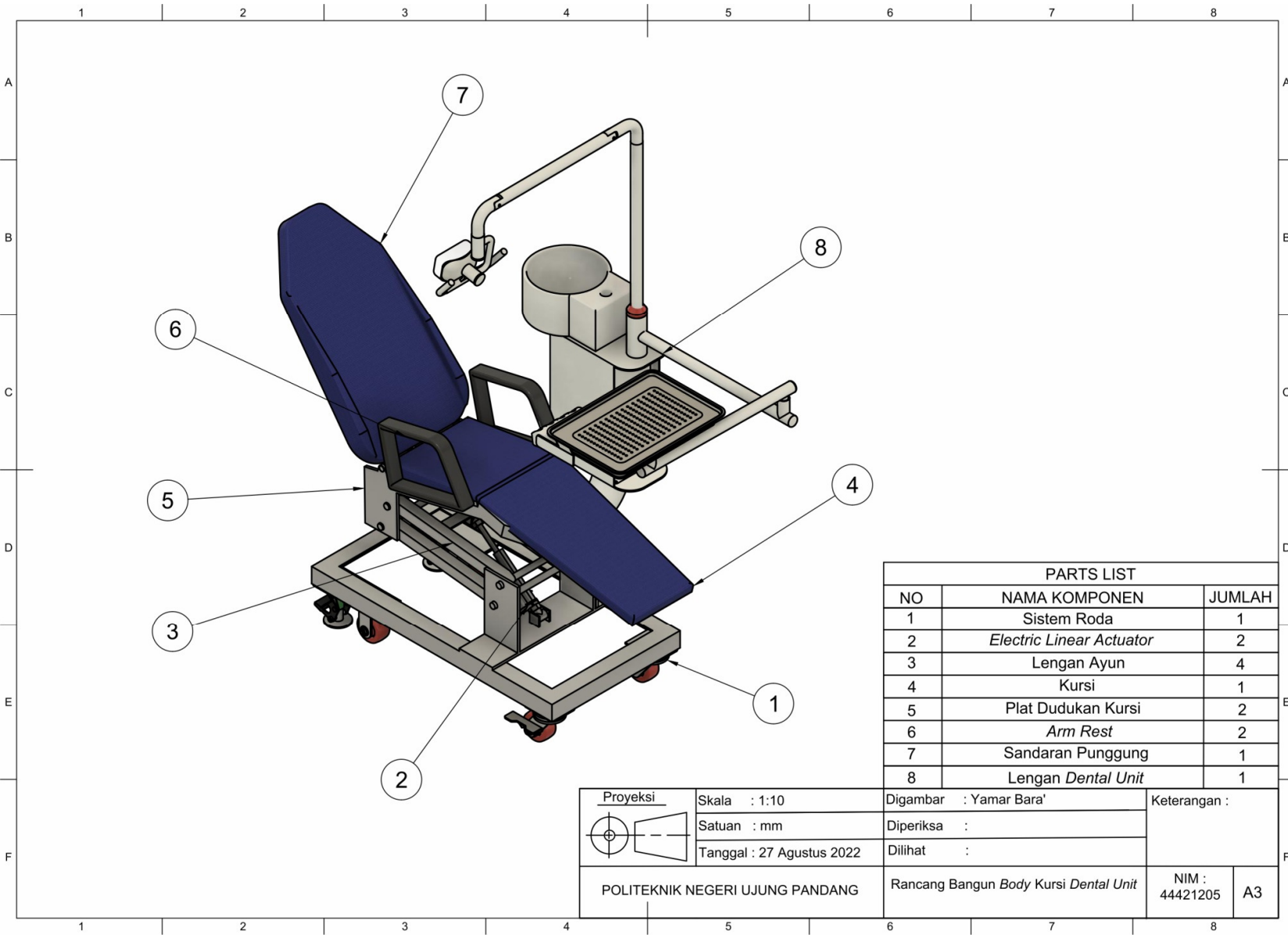
BIODATA PENULIS



Penulis bernama Yamar Bara', dilahirkan pada tanggal 27 Januari 2000 di Makale, merupakan anak keempat dari empat bersaudara. Pada tahun 2012 lulus dari SD Kristen Makale 2, tahun 2015 lulus dari SMP Kristen Makale dan lulus dari SMA Negeri 1 Makale tahun 2018. Pada tahun 2018 penulis menjadi Mahasiswa di Politeknik Negeri Ujung Pandang Jurusan Teknik Mesin Program Studi D3 Teknik Mesin dan telah Menyelesaikan pendidikan pada tahun 2021. Kemudian melanjutkan studi program RPL D4 Mekatronika pada tahun 2021 dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2022.

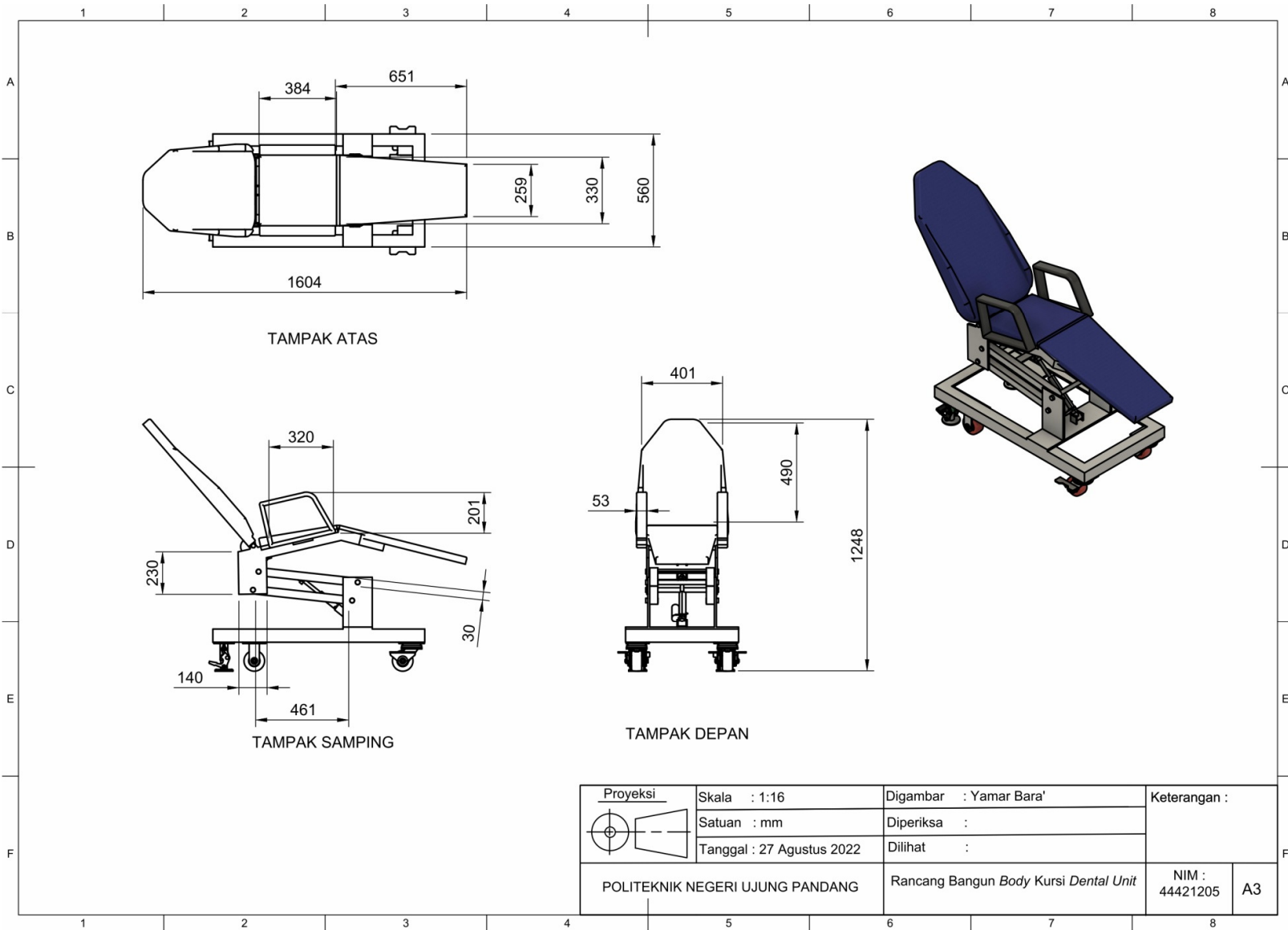


Penulis bernama Elvys Abadi Palinggi, dilahirkan pada tanggal 17 April 2000 di Makassar, merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Pada tahun 2012 lulus dari SD 4 Sanggalangi', tahun 2015 lulus dari SMP Negeri 2 Rantepao dan lulus dari SMK Kristen Tagari tahun 2018. Pada tahun 2018 penulis menjadi Mahasiswa di Politeknik Negeri Ujung Pandang Jurusan Teknik Mesin Program Studi D3 Teknik Mesin dan telah Menyelesaikan pendidikan pada tahun 2021. Kemudian melanjutkan studi program RPL D4 Mekatronika pada tahun 2021 dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2022.



PARTS LIST		
NO	NAMA KOMPONEN	JUMLAH
1	Sistem Roda	1
2	<i>Electric Linear Actuator</i>	2
3	Lengan Ayun	4
4	Kursi	1
5	Plat Dudukan Kursi	2
6	<i>Arm Rest</i>	2
7	Sandaran Punggung	1
8	Lengan <i>Dental Unit</i>	1

Proyeksi 	Skala : 1:10	Digambar : Yamar Bara'	Keterangan :
	Satuan : mm	Diperiksa :	
	Tanggal : 27 Agustus 2022	Dilihat :	
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG		Rancang Bangun <i>Body Kursi Dental Unit</i>	NIM : 44421205 A3



TAMPAK ATAS

TAMPAK SAMPING

TAMPAK DEPAN

Proyeksi 	Skala : 1:16	Digambar : Yamar Bara'	Keterangan :	
	Satuan : mm	Diperiksa :		
	Tanggal : 27 Agustus 2022	Dilihat :		
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG		Rancang Bangun <i>Body Kursi Dental Unit</i>	NIM : 44421205	A3